

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/113797 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) **G09F 9/30** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/072492
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 21 日 (21.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811486659.7 2018 年 12 月 6 日 (06.12.2018) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。
- (72) 发明人: 柯霖波(KE, Linbo); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙)(ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: FLEXIBLE ARRAY SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 柔性阵列基板及其制作方法、显示面板

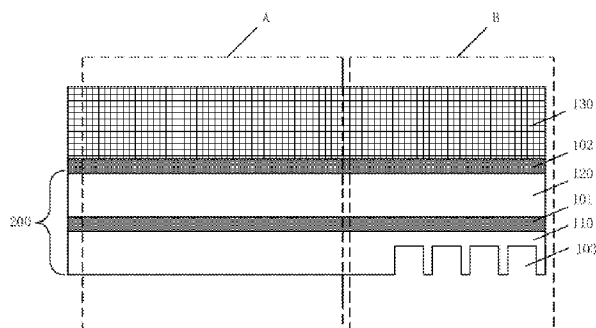


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a flexible array substrate and a manufacturing method therefor, and a display panel. In the flexible array substrate, the thickness of a flexible substrate (200) in a bending region (B) is reduced by means of a patterned filling layer (111), and the flexible substrate (200) and the filling layer (111) are separated from each other by using a stripping layer (112), such that a metal wiring layer in the bending region (B) tends to a stress neutral surface, and thus, a flexible array substrate with an excellent bending performance is realized. The bending performance of the flexible array substrate in the bending region (B) is improved by means of thinning the flexible substrate (200) in the bending region (B) while the excellent performance of a polyimide material is maintained, such that the problems of internal stress increase, bending and breakage of metal wiring and the like, which may occur in the bending region (B), are avoided.

(57) 摘要: 一种柔性阵列基板及其制作方法、显示面板。所述柔性阵列基板通过图案化的填充层(111)减薄弯折区(B)的柔性衬底(200)的厚度, 并且使用剥离层(112)分离柔性衬底(200)和填充层(111), 使得弯折区(B)的金属走线层趋向应力中性面, 从而实现弯折性能优异的柔性阵列基板。在保持聚酰亚胺材料优异性能的同时, 利用弯折区(B)的柔性衬底(200)减薄来改善柔性阵列基板在弯折区(B)的弯折性能, 从而避免弯折区(B)可能出现的内应力增加、金属走线弯折断裂等问题。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

柔性阵列基板及其制作方法、显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性阵列基板及其制作方法、显示面板。

背景技术

[0002] 随着现代显示技术的快速发展，显示技术领域正朝着更轻、更薄、更柔、更透明的方向发展。传统的玻璃基板由于自身硬和脆等特性，难以满足未来柔性显示技术的要求；而高分子薄膜基板具有质轻、柔性、综合性能优异等特点，可以很好地满足显示技术对柔性的要求。因此，柔性高分子基板材料是未来柔性显示技术的首选材料。

发明概述

技术问题

[0003] 目前用作柔性基板最具发展前景的高分子材料是聚酰亚胺（Polyimide，PI）。聚酰亚胺具有优异的耐热性、耐辐射性能、耐化学性、电绝缘性、机械性能等，但在柔性基板上制备薄膜晶体管（Thin Film Transistor，TFT）后，应力中性层与金属走线区不统一，使得弯折区域容易出现应力集中、金属走线弯折断裂等问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明的目的在于，提供一种柔性阵列基板及其制作方法、显示面板。所述柔性阵列基板通过图案化的填充层减薄弯折区的柔性衬底的厚度，并且使用剥离层分离柔性衬底和填充层，使得弯折区的金属走线层趋向应力中性面，从而实现弯折性能优异的柔性阵列基板。在保持聚酰亚胺材料优异性能的同时，利用弯折区的柔性衬底减薄来改善柔性阵列基板在弯折区的弯折性能，从而避免弯折区可能出现的内应力增加、金属走线弯折断裂等问题。

[0005] 根据本发明的一方面，本发明提供了一种柔性阵列基板，其包括：一柔性衬底

；所述柔性阵列基板划分为一非弯折区及一弯折区，所述柔性衬底自所述非弯折区延伸至所述弯折区，在所述弯折区的柔性衬底具有一图案化结构。

[0006] 在本发明的一实施例中，所述弯折区的所述柔性衬底的厚度小于所述非弯折区的所述柔性衬底的厚度。

[0007] 在本发明的一实施例中，所述柔性衬底包括：层叠设置的一第一柔性子衬底、一无机层和一第二柔性子衬底；在所述弯折区的所述第一柔性子衬底具有朝向所述无机层的凹槽，以使所述弯折区的所述柔性衬底的厚度小于所述非弯折区的所述柔性衬底的厚度。

[0008] 在本发明的一实施例中，所述凹槽的开口呈长方形、或倒梯形、或半圆柱形。

[0009] 根据本发明的另一方面，本发明提供一种如上述柔性阵列基板的制作方法，所述方法包括以下步骤：（1）提供一支撑衬底，在所述支撑衬底上涂覆有机材料，形成一填充层；（2）在所述填充层上沉积一剥离层，并且对位于弯折区的所述填充层和所述剥离层进行图案化；（3）在所述支撑衬底和所述剥离层上覆盖一第一柔性子衬底；（4）在所述第一柔性子衬底上沉积一无机层，并且在所述无机层上设置一第二柔性子衬底；（5）在所述第二柔性子衬底上设置一薄膜晶体管层；（6）使用激光剥离技术分离所述支撑衬底和所述第一柔性子衬底。

[0010] 在本发明的一实施例中，在步骤（1）中，所述有机材料为聚对苯二甲酸乙二醇、聚碳酸酯中的一种。

[0011] 在本发明的一实施例中，在步骤（1）中，所述填充层所用的有机材料的粘度为1000~3000毫帕·秒，热分解温度高于450度。

[0012] 在本发明的一实施例中，在步骤（2）中，所述剥离层所用的材料为二氧化硅、氮化硅中的一种。

[0013] 在本发明的一实施例中，在步骤（4）中，所述无机层为二氧化硅结构或二氧化硅与氮化硅的堆叠结构。

[0014] 根据本发明的又一方面，本发明提供一种显示面板，所述显示面板包括如上述柔性阵列基板。

发明的有益效果

有益效果

[0015] 本发明的优点在于，所述柔性阵列基板及其制作方法、显示面板。所述柔性阵列基板通过图案化的填充层减薄弯折区的柔性衬底的厚度，并且使用剥离层分离柔性衬底和填充层，使得弯折区的金属走线层趋向应力中性面，从而实现弯折性能优异的柔性阵列基板。在保持聚酰亚胺材料优异性能的同时，利用弯折区的柔性衬底减薄来改善柔性阵列基板在弯折区的弯折性能，从而避免弯折区可能出现的内应力增加、金属走线弯折断裂等问题。另外，所述柔性阵列基板的结构满足高柔性、耐热、高阻水阻氧等要求，具有广阔的发展前景。

对附图的简要说明

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明一实施例中的柔性阵列基板的结构示意图。

[0018] 图2A至图2C是本发明所述实施例中柔性阵列基板的第一柔性衬底的图案化结构的示意图。

[0019] 图3是本发明一实施例中的柔性阵列基板的制作方法的步骤流程图。

[0020] 图4A至图4I是本发明所述实施例中的柔性阵列基板的制作方法的工艺示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 本发明的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解，这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

- [0023] 在本专利文档中，下文论述的附图以及用来描述本发明公开的原理的各实施例仅用于说明，而不应解释为限制本发明公开的范围。所属领域的技术人员将理解，本发明的原理可在任何适当布置的系统中实施。将详细说明示例性实施方式，在附图中示出了这些实施方式的实例。此外，将参考附图详细描述根据示例性实施例的终端。附图中的相同附图标号指代相同的元件。
- [0024] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式，而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义，否则，以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中，应理解，诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性，而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。
- [0025] 本发明实施例提供一种柔性阵列基板及其制作方法、显示面板。以下将分别进行详细说明。
- [0026] 参阅图1，图1是本发明一实施例中的柔性阵列基板的结构示意图。图2A至图2C是本发明所述实施例中柔性阵列基板的第一柔性子衬底的图案化结构的示意图。
- [0027] 本发明提供了一种柔性阵列基板，其包括：一柔性衬底200。所述柔性阵列基板划分为一非弯折区A及一弯折区B，所述柔性衬底200自所述非弯折区A延伸至所述弯折区B，在所述弯折区B的柔性衬底200具有图案化结构。
- [0028] 在本实施例中，所述柔性衬底200包括层叠设置第一柔性子衬底110、无机层101和第二柔性子衬底120。在本实施例中，所述柔性衬底200为双层柔性子衬底，在其他部分实施例中，所述柔性衬底200也可以包括多层柔性子衬底。
- [0029] 所述第一柔性子衬底110和所述第二柔性子衬底120均采用有机材料，例如为聚对苯二甲酸乙二醇、聚碳酸酯中的一种。在本实施例中，采用聚酰亚胺（PI）材料，其具有耐高温，使用温度范围广，无明显熔点，高绝缘性能，以及介电常数稳定等特点。
- [0030] 所述无机层101可以为水氧阻隔层，用于防止外界的水分或氧气进入所述柔性阵列基板，进而影响柔性阵列基板的使用寿命。所述无机层101为二氧化硅结构

或二氧化硅与氮化硅的堆叠结构。

[0031] 在所述弯折区B的所述第一柔性衬底110具有朝向所述无机层101的凹槽103，以使所述弯折区B的所述柔性衬底200的厚度小于所述非弯折区A的所述柔性衬底200的厚度。所述凹槽103的开口呈长方形、或倒梯形、或半圆柱形，如图2A至图2C。

[0032] 由于所述弯折区B的第一柔性衬底110具有图形化结构，与所述非弯折区A的柔性衬底200形成一高度差，亦即，所述弯折区B的柔性衬底200的厚度小于所述非弯折区A的柔性衬底200的厚度，因此，所述弯折区B的柔性衬底200减薄。

[0033] 参阅图3、图4A至图4I，图3是本发明一实施例中的柔性阵列基板的制作方法的步骤流程图。图4A至图4I是本发明所述实施例中的柔性阵列基板的制作方法的工艺示意图。

[0034] 本发明提供一种如上述柔性阵列基板的制作方法，所述方法包括以下步骤：

[0035] 步骤S310：提供一支撑衬底，在所述支撑衬底上涂覆有机材料，形成一填充层。

[0036] 所述支撑衬底100所使用的材料为玻璃、金属、非金属中的一种。在此步骤中，将有机材料均匀涂覆于洁净光滑的支持衬底上，经烘烤成膜，制得填充层111。其中所述有机材料为聚对苯二甲酸乙二醇、聚碳酸酯中的一种。所述填充层111所用的有机材料的粘度为1000~3000毫帕·秒，热分解温度高于450度。另外，在涂覆有机材料，形成湿膜膜厚为30微米~100微米，成膜温度为200度至400度，成膜时间为0.1小时至1小时。湿膜经烘烤后形成填充层111。

[0037] 步骤S320：在所述填充层111上沉积一剥离层，并且对位于弯折区B的所述填充层111和所述剥离层112进行图案化。

[0038] 所述剥离层112采用的材料为二氧化硅、氮化硅中的一种。所述剥离层112的沉积厚度为1000埃至3000埃。在进行图案化时采用干刻蚀技术。图案化后的保留的填充层111和剥离层112的宽度为0.1毫米至1毫米。

[0039] 步骤S330：在所述支撑衬底100和所述剥离层112上覆盖一第一柔性衬底110。

[0040] 在此步骤中，进一步包括：将聚酰胺酸溶液均匀涂覆在支撑衬底100和剥离层1

12上，经低温烘烤成膜，去除有机溶剂；在高纯氮气气氛中，将薄膜升温脱水，发生高温热酰亚胺化反应，制得第一柔性子衬底110，即第一聚酰亚胺膜层。在涂覆形成湿膜的膜厚为50微米至300微米，烘烤温度为20度至80度，烘烤时间为1分钟至20分钟，在进行升温脱水时，升温速率为每分钟5~20度，固化温度为350度至550度，固化时间为0.1小时至1小时，再冷却至室温。

[0041] 步骤S340：在所述第一柔性子衬底110上沉积一无机层101，并且在所述无机层101上设置一第二柔性子衬底120。

[0042] 在此步骤中，所述无机层101为第一阻隔层，所述第一阻隔层为二氧化硅结构或二氧化硅与氮化硅的堆叠结构。所述第一阻隔层的厚度为1000~6000埃。当形成第一阻隔层之后，在第一阻隔层上设置一第二柔性子衬底120。形成第二柔性子衬底120的方式与步骤S330中的方式相同，其中的湿膜厚度、烘烤温度、烘烤时间与步骤S330中实施方式的参数相同。

[0043] 步骤S350：在所述第二柔性子衬底120上设置薄膜晶体管层130。

[0044] 在形成所述第二柔性子衬底120之后，可以进一步在所述第二柔性子衬底120（即第二聚酰亚胺膜层）上形成一第二阻隔层102。形成第二阻隔层102的方式与步骤S340中形成无机层101（即第一阻隔层）的方式相同，包括升温速度、固化温度和固化时间。

[0045] 步骤S360：使用激光剥离技术分离所述支撑衬底100和所述第一柔性子衬底110。

[0046] 采用激光剥离技术使得所述支撑衬底100和所述第一柔性子衬底110彼此分离。进一步而言，将所述支撑衬底100上填充层111与所述第一柔性子衬底110分离。由于剥离层112具有范德华力与氢键作用，使得暂时粘贴的第一柔性子衬底110与填充层111经高温受热进行分离，实现对弯折区B的柔性衬底200的减薄效果。当减薄的弯折区B的柔性衬底200后，使得弯折区B的金属走线层(图中未示)能够趋向应力中性面，从而改善薄膜晶体管层130在弯折区B的性能。另外，通过对填充层111图案化，亦即，第一柔性子衬底110图案化，可以减薄所述弯折区B的柔性衬底200的厚度。通过填充层111的图案化，形成高度差，从而实现弯折区B的柔性衬底200变薄。填充层111的材料通常为耐高温的低粘度的有机材料，有

利于通过涂覆方式控制填充层111的厚度，从而实现弯折区B的柔性衬底200的减薄厚度的可控性。需说明的是，图案化填充层111和剥离层112的技术为干刻蚀发，通过刻蚀深度和刻蚀速度来实现对弯折区B的柔性衬底200的厚度的控制。

[0047] 以下将一实施例来进一步说明柔性阵列基板的制作方法，所述方法包括以下步骤：

[0048] 1) 将粘度为3000毫帕·秒的聚碳酸酯均匀涂覆于洁净光滑的玻璃衬底上，湿膜厚度60微米，经350度且10分钟烘烤成膜，制得有机填充层。

[0049] 2) 在填充层上沉积2000埃的剥离层；剥离层为二氧化硅制成。

[0050] 3) 将填充层与剥离层经干刻蚀工艺，形成0.5毫米的长方体多图案结构。当然，在其他部分实施例中，图案化结构可以为梯形或半圆柱形。因此，在以下步骤中所形成的第一柔性衬底具有的凹槽开口为长方体形、倒梯形或半圆柱形。

[0051] 4) 将聚酰胺酸溶液均匀涂覆于填充层与剥离层上，湿膜厚度200微米，经40度烘烤10分钟，去除有机溶剂。

[0052] 5) 在高纯氢气气氛中，以每分钟5度速率，升温至450度保持0.5小时，发生热酰亚胺化反应，制得第一聚酰亚胺膜层，即第一柔性衬底110。

[0053] 6) 在第一聚酰亚胺膜层上沉积厚度为5000埃的阻隔层。所述阻隔层为二氧化硅制成。

[0054] 7) 将聚酰胺酸溶液均匀涂覆于阻隔层上，湿膜厚度200微米，经40度烘烤20分钟，去除有机溶剂。

[0055] 8) 在高纯氢气气氛中，以每分钟5度的速率，升温至450度保持0.5小时，发生热酰亚胺化反应，制得第二聚酰亚胺膜层，即第二柔性衬底120。

[0056] 9) 在第二聚酰亚胺膜层上沉积第二阻隔层。

[0057] 10) 在阻隔层上制备薄膜晶体管层和有机致电发光二极管层。

[0058] 11) 使用LLO技术（激光剥离）剥离支撑层与第一聚酰亚胺膜层。

[0059] 因此，通过涂布一定厚度的填充层111与剥离层112，并在弯折区B进行图案化处理。在其上涂布聚酰亚胺材料并固化以形成第一柔性衬底110，然后再沉积形成一阻隔层。经二次或多次涂覆聚酰亚胺与沉积阻隔层工艺，完成双层或多

层的柔性阵列基板结构，并制备完整薄膜晶体管层130结构。另外，通过剥离层112分离第一柔性衬底110与填充层111，以实现弯折区B的柔性衬底200的变薄。

[0060] 根据本发明的又一方面，本发明提供一种显示面板，所述显示面板包括如上述柔性阵列基板。所述柔性阵列基板的具体结构在此不再一一赘述。

[0061] 本发明的优点在于，所述柔性阵列基板通过图案化的填充层111减薄弯折区B的柔性衬底200的厚度，并且使用剥离层112分离柔性衬底200和填充层111，使得弯折区B的金属走线层趋向应力中性面，从而实现弯折性能优异的柔性阵列基板。在保持聚酰亚胺材料优异性能的同时，利用弯折区B的柔性衬底200减薄来改善柔性阵列基板在弯折区B的弯折性能，从而避免弯折区B可能出现的内应力增加、金属走线弯折断裂等问题。另外，所述柔性阵列基板的结构满足高柔性、耐热、高阻水阻氧等要求，具有广阔的发展前景。

[0062] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

工业实用性

[0063] 本申请的主题可以在工业中制造和使用，具备工业实用性。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种柔性阵列基板，其包括：一柔性衬底；所述柔性阵列基板划分为一非弯折区及一弯折区，所述柔性衬底自所述非弯折区延伸至所述弯折区，在所述弯折区的柔性衬底具有一图案化结构。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的柔性阵列基板，其中所述弯折区的所述柔性衬底的厚度小于所述非弯折区的所述柔性衬底的厚度。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的柔性阵列基板，其中所述柔性衬底包括：层叠设置的一第一柔性子衬底、一无机层和一第二柔性子衬底；在所述弯折区的所述第一柔性子衬底具有朝向所述无机层的凹槽，以使所述弯折区的所述柔性衬底的厚度小于所述非弯折区的所述柔性衬底的厚度。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的柔性阵列基板，其中所述凹槽的开口呈长方形、或倒梯形、或半圆柱形。
- [权利要求 5] 一种如权利要求1所述的柔性阵列基板的制作方法，其中所述方法包括以下步骤：
- (1) 提供一支撑衬底，在所述支撑衬底上涂覆有机材料，形成一填充层；
 - (2) 在所述填充层上沉积一剥离层，并且对位于弯折区的所述填充层和所述剥离层进行图案化；
 - (3) 在所述支撑衬底和所述剥离层上覆盖一第一柔性子衬底；
 - (4) 在所述第一柔性子衬底上沉积一无机层，并且在所述无机层上设置一第二柔性子衬底；
 - (5) 在所述第二柔性子衬底上设置一薄膜晶体管层；
 - (6) 使用激光剥离技术分离所述支撑衬底和所述第一柔性子衬底。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的制作方法，其中在步骤（1）中，所述有机材料为聚对苯二甲酸乙二醇、聚碳酸酯中的一种。
- [权利要求 7] 根据权利要求5所述的制作方法，其中在步骤（1）中，所述填充层所用的有机材料的粘度为1000~3000毫帕·秒，热分解温度高于450度。

- [权利要求 8] 根据权利要求5所述的制作方法，其中在步骤（2）中，所述剥离层所用的材料为二氧化硅、氮化硅中的一种。
- [权利要求 9] 根据权利要求5所述的制作方法，其中在步骤（4）中，所述无机层为二氧化硅结构或二氧化硅与氮化硅的堆叠结构。
- [权利要求 10] 一种显示面板，其中所述显示面板包括如权利要求1所述的柔性阵列基板。

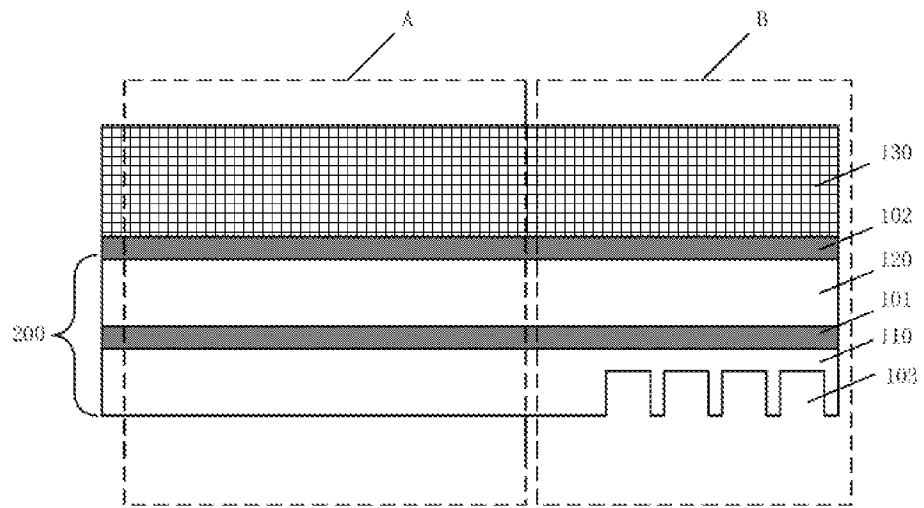


图 1

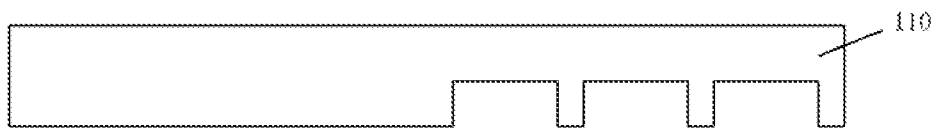


图 2A



图 2B

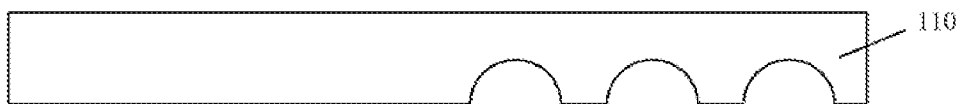


图 2C

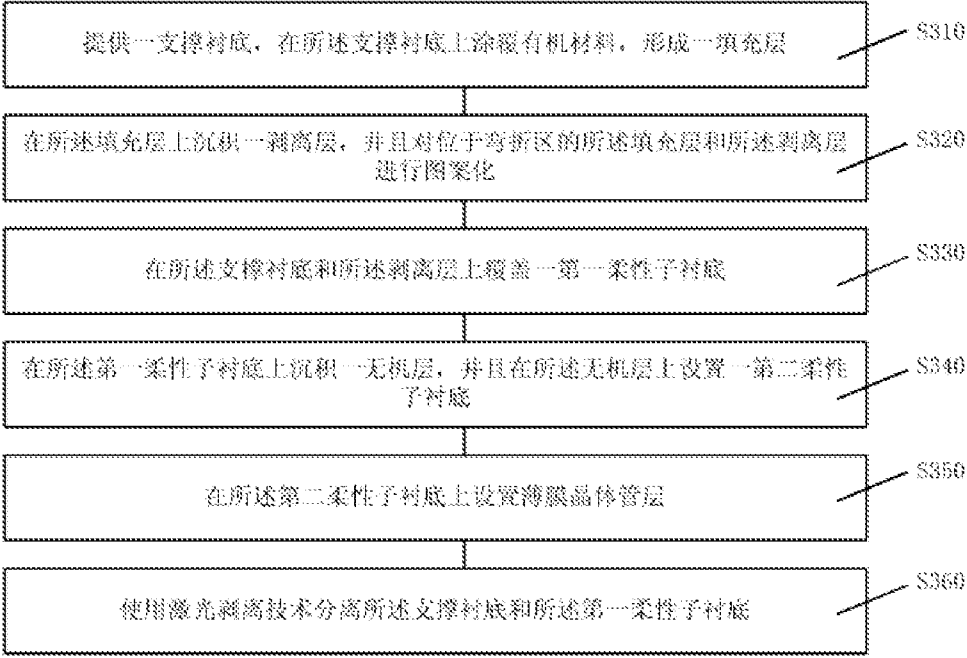


图 3

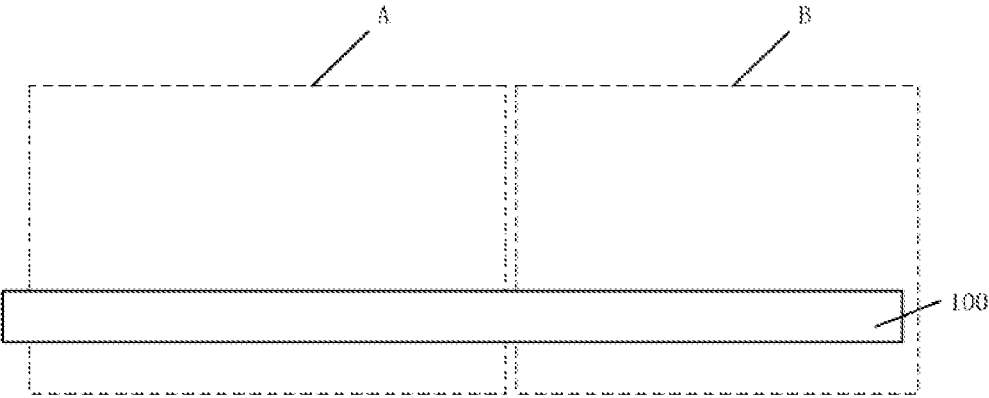


图 4A

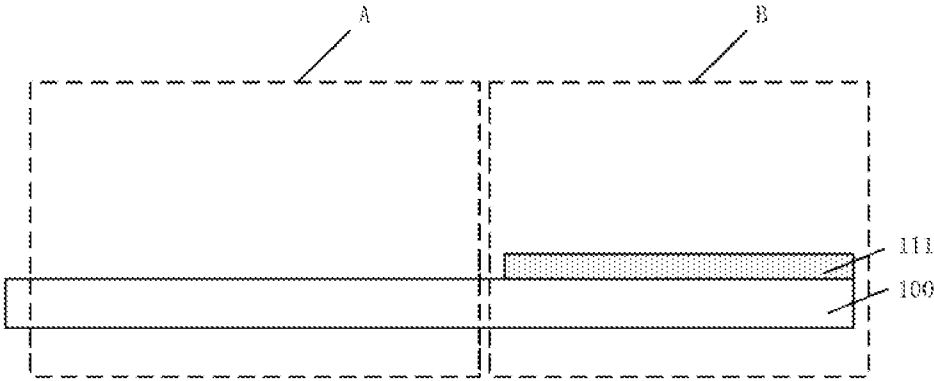


图 4B

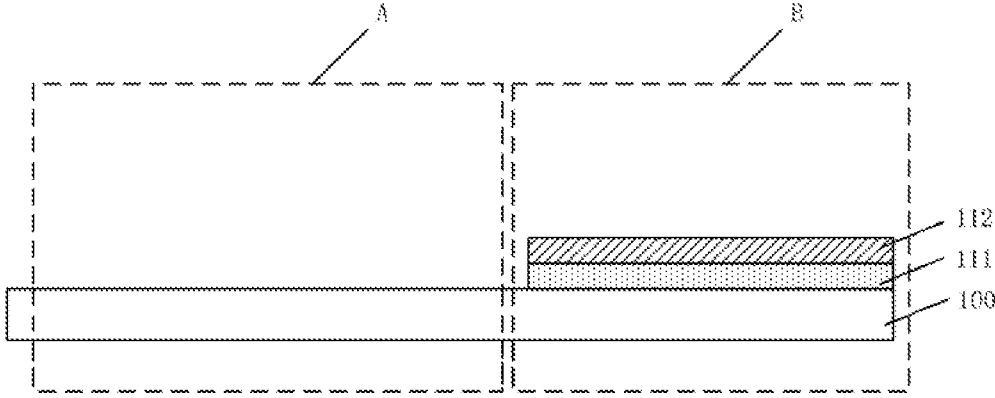


图 4C

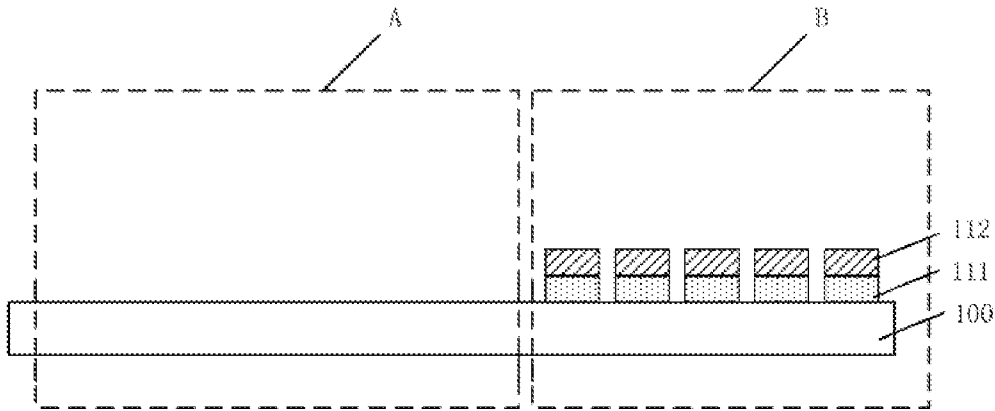


图 4D

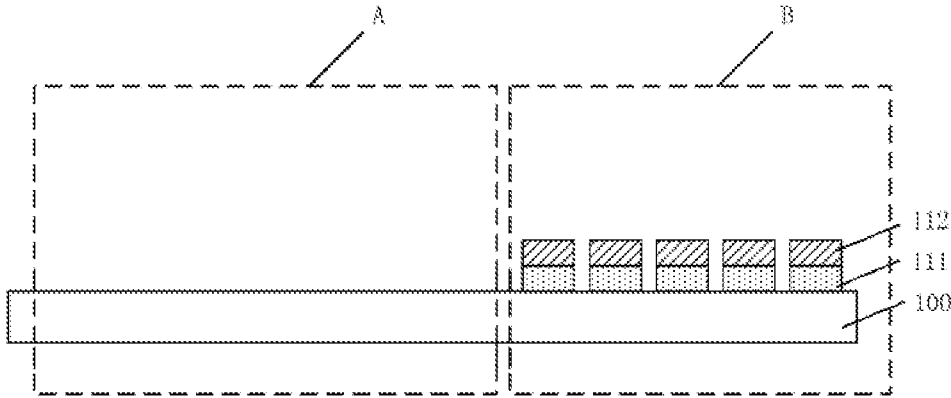


图 4E

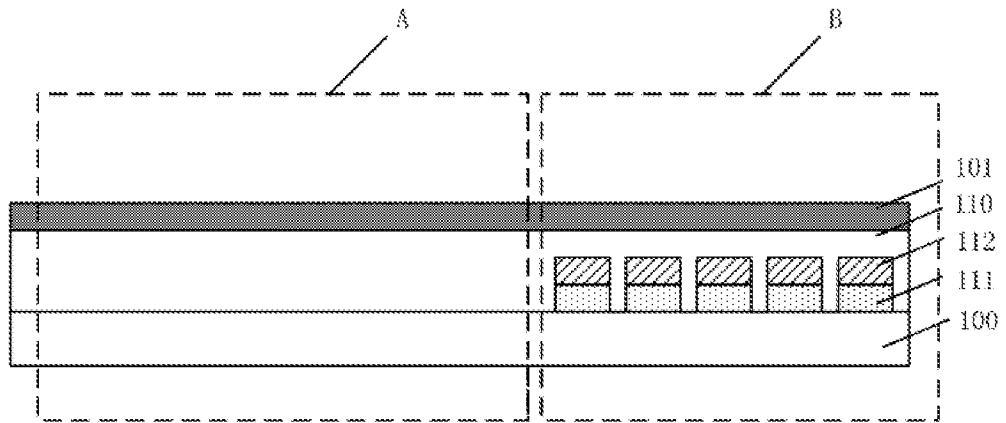


图 4F

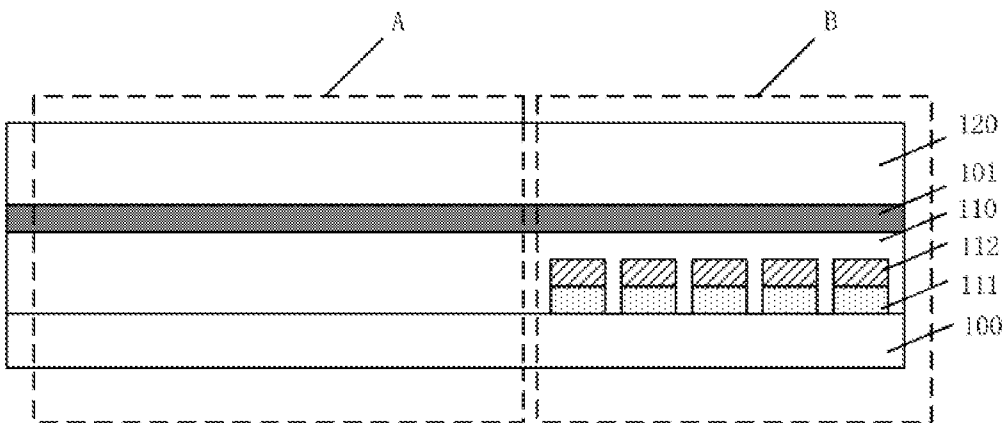


图 4G

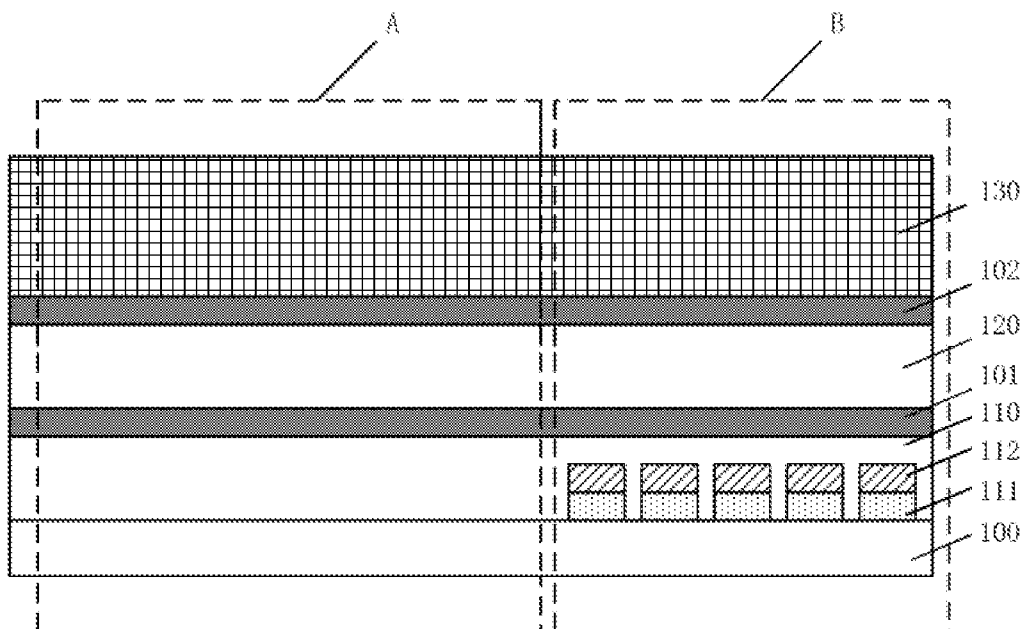


图 4H

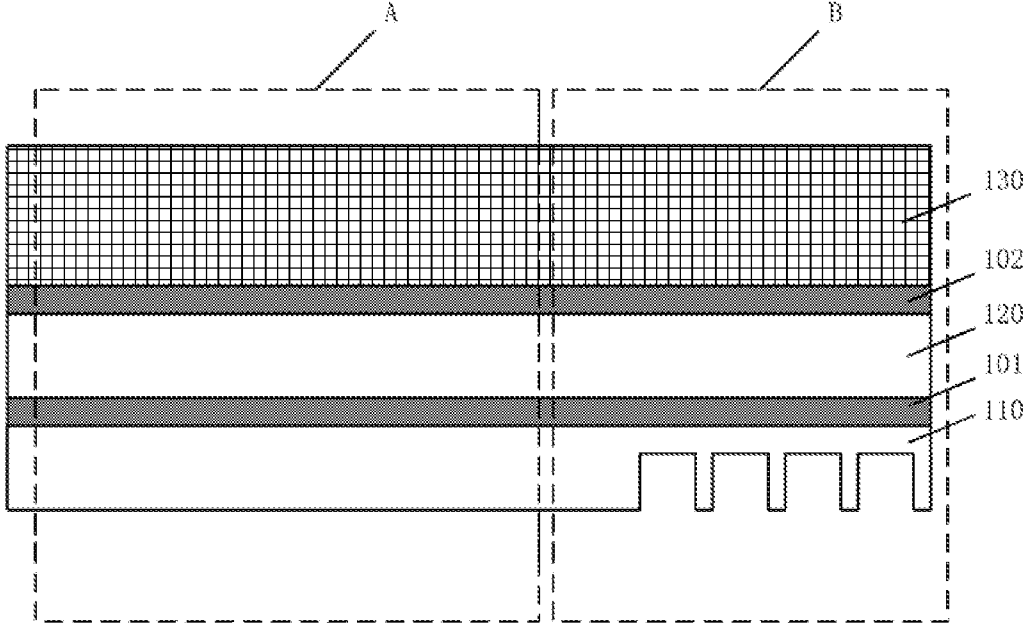


图 4I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L,G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, IEEE: 柔性, 挠性, 凹槽, 凹陷, 图案化, 弯折区, 弯曲区, 折弯区, flexible, trench, groove, recess, bend, bent, fold, curve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107068862 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs [0042]-[0097], and figures 4-12 and 14	1-2, 10
Y	CN 107068862 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs [0042]-[0097], and figures 4-12 and 14	3-9
Y	CN 106684243 A (XIAMEN TIANMA MICROELECTRONICS CO. LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) description, paragraphs [0020] and [0025], and figure 1	3-9
A	CN 206400960 U (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 11 August 2017 (2017-08-11) entire document	1-10
A	US 2016181572 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 June 2016 (2016-06-23) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 May 2019

Date of mailing of the international search report

01 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072492

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107068862	A	18 August 2017	None			
CN	106684243	A	17 May 2017	DE	102017116497	A1	16 August 2018
				US	10181568	B2	15 January 2019
				CN	106684243	B	09 April 2019
				US	2018233682	A1	16 August 2018
CN	206400960	U	11 August 2017	None			
US	2016181572	A1	23 June 2016	KR	101876540	B1	10 July 2018
				US	9274559	B2	01 March 2016
				US	2013169515	A1	04 July 2013
				US	2019081276	A1	14 March 2019
				US	9698375	B2	04 July 2017
				US	2016099433	A1	07 April 2016
				US	10128460	B2	13 November 2018
				KR	20130076402	A	08 July 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072492

A. 主题的分类

H01L 27/12 (2006.01) i; G09F 9/30 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L, G09F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI, IEEE: 柔性, 挠性, 凹槽, 凹陷, 图案化, 弯折区, 弯曲区, 折弯区, flexible, trench, groove, recess, bend, bent, fold, curve

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 107068862 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第[0042]-[0097]段, 附图4-12、14	1-2, 10
Y	CN 107068862 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第[0042]-[0097]段, 附图4-12、14	3-9
Y	CN 106684243 A (厦门天马微电子有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 说明书第[0020]段、第[0025]段, 附图1	3-9
A	CN 206400960 U (上海天马微电子有限公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 全文	1-10
A	US 2016181572 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2016年 6月 23日 (2016 - 06 - 23) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 9日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

杨燕

电话号码 86-(10)-53961450

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072492

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107068862	A	2017年 8月 18日	无			
CN	106684243	A	2017年 5月 17日	DE	102017116497	A1	2018年 8月 16日
				US	10181568	B2	2019年 1月 15日
				CN	106684243	B	2019年 4月 9日
				US	2018233682	A1	2018年 8月 16日
CN	206400960	U	2017年 8月 11日	无			
US	2016181572	A1	2016年 6月 23日	KR	101876540	B1	2018年 7月 10日
				US	9274559	B2	2016年 3月 1日
				US	2013169515	A1	2013年 7月 4日
				US	2019081276	A1	2019年 3月 14日
				US	9698375	B2	2017年 7月 4日
				US	2016099433	A1	2016年 4月 7日
				US	10128460	B2	2018年 11月 13日
				KR	20130076402	A	2013年 7月 8日